

P C T

特許性に関する国際予備報告（特許協力条約第二章）

(法第12条、法施行規則第56条)  
[PCT36条及びPCT規則70]

REC'D 07 APR 2005

WIPO

PCT

出願人又は代理人 の書類記号 A-351	今後の手続きについては、様式PCT/IPEA/416を参照すること。	
国際出願番号 PCT/JP2004/002353	国際出願日 (日.月.年) 27.02.2004	優先日 (日.月.年)
国際特許分類 (IPC) Int. Cl. <sup>7</sup> A23L1/172, 1/10, 1/305		
出願人 (氏名又は名称) 独立行政法人 農業・生物系特定産業技術研究機構		

1. この報告書は、PCT35条に基づきこの国際予備審査機関で作成された国際予備審査報告である。 法施行規則第57条 (PCT36条) の規定に従い送付する。	
2. この国際予備審査報告は、この表紙を含めて全部で 3 ページからなる。	
3. この報告には次の附属物件も添付されている。 a <input checked="" type="checkbox"/> 附属書類は全部で 20 ページである。  <input checked="" type="checkbox"/> 補正されて、この報告の基礎とされた及び／又はこの国際予備審査機関が認めた訂正を含む明細書、請求の範囲及び／又は図面の用紙 (PCT規則70.16及び実施細則第607号参照)  <input type="checkbox"/> 第I欄4. 及び補充欄に示したように、出願時における国際出願の開示の範囲を超えた補正を含むものとこの国際予備審査機関が認定した差替え用紙  b <input type="checkbox"/> 電子媒体は全部で (電子媒体の種類、数を示す)。 配列表に関する補充欄に示すように、コンピュータ読み取り可能な形式による配列表又は配列表に関連するテーブルを含む。 (実施細則第802号参照)	
4. この国際予備審査報告は、次の内容を含む。  <input checked="" type="checkbox"/> 第I欄 国際予備審査報告の基礎 <input type="checkbox"/> 第II欄 優先権 <input type="checkbox"/> 第III欄 新規性、進歩性又は産業上の利用可能性についての国際予備審査報告の不作成 <input type="checkbox"/> 第IV欄 発明の単一性の欠如 <input checked="" type="checkbox"/> 第V欄 PCT35条(2)に規定する新規性、進歩性又は産業上の利用可能性についての見解、それを裏付けるための文献及び説明 <input type="checkbox"/> 第VI欄 ある種の引用文献 <input type="checkbox"/> 第VII欄 国際出願の不備 <input type="checkbox"/> 第VIII欄 国際出願に対する意見	

国際予備審査の請求書を受理した日 29.03.2004	国際予備審査報告を作成した日 24.03.2005	
名称及びあて先 日本国特許庁 (IPEA/JP) 郵便番号100-8915 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号	特許庁審査官 (権限のある職員)	4N 8827
	村上 騎見高 電話番号 03-3581-1101 内線 3402	

## 第 I 欄 報告の基礎

1. この国際予備審査報告は、下記に示す場合を除くほか、国際出願の言語を基礎とした。

- ☐ この報告は、\_\_\_\_\_ 語による翻訳文を基礎とした。  
それは、次の目的で提出された翻訳文の言語である。

- ☐ PCT規則12.3及び23.1(b)にいう国際調査  
☐ PCT規則12.4にいう国際公開  
☐ PCT規則55.2又は55.3にいう国際予備審査

2. この報告は下記の出願書類を基礎とした。(法第6条(PCT14条)の規定に基づく命令に応答するために提出された差替え用紙は、この報告において「出願時」とし、この報告に添付していない。)

☐ 出願時の国際出願書類

☒ 明細書

第 1-2, 10-11, 15, 20, 25	ページ、	出願時に提出されたもの
第 3, 5-6, 8-9, 12-14, 16-19, 21-24	ページ*、	15. 07. 2004 付けで国際予備審査機関が受理したもの
第 4, 7	ページ*、	16. 11. 2004 付けで国際予備審査機関が受理したもの

☒ 請求の範囲

第 _____	項、	出願時に提出されたもの
第 _____	項*、	PCT19条の規定に基づき補正されたもの
第 1, 2, 5	項*、	07. 15. 2004 付けで国際予備審査機関が受理したもの
第 3, 4	項*、	16. 11. 2004 付けで国際予備審査機関が受理したもの

☒ 図面

第 1-9	<del>ページ</del> /図、	出願時に提出されたもの
第 _____	ページ/図*、	付けで国際予備審査機関が受理したもの
第 _____	ページ/図*、	付けで国際予備審査機関が受理したもの

☐ 配列表又は関連するテーブル

配列表に関する補充欄を参照すること。

3. ☒ 補正により、下記の書類が削除された。

<input type="checkbox"/> 明細書	第 _____	ページ
<input checked="" type="checkbox"/> 請求の範囲	第 6-7	項
<input type="checkbox"/> 図面	第 _____	ページ/図
<input type="checkbox"/> 配列表 (具体的に記載すること)	_____	
<input type="checkbox"/> 配列表に関連するテーブル (具体的に記載すること)	_____	

4. ☐ この報告は、補充欄に示したように、この報告に添付されかつ以下に示した補正が出願時における開示の範囲を超えてされたものと認められるので、その補正がされなかったものとして作成した。(PCT規則70.2(c))

<input type="checkbox"/> 明細書	第 _____	ページ
<input type="checkbox"/> 請求の範囲	第 _____	項
<input type="checkbox"/> 図面	第 _____	ページ/図
<input type="checkbox"/> 配列表 (具体的に記載すること)	_____	
<input type="checkbox"/> 配列表に関連するテーブル (具体的に記載すること)	_____	

\* 4. に該当する場合、その用紙に "superseded" と記入されることがある。

第V欄 新規性、進歩性又は産業上の利用可能性についての法第12条（PCT35条(2)）に定める見解、それを裏付ける文献及び説明

1. 見解

新規性（N）	請求の範囲	1－5	有 無
	請求の範囲		
進歩性（I S）	請求の範囲	1－5	有 無
	請求の範囲		
産業上の利用可能性（I A）	請求の範囲	1－5	有 無
	請求の範囲		

2. 文献及び説明（PCT規則70.7）

請求の範囲1－5に係る発明は、国際調査報告で引用されたいずれの文献にも記載されておらず、当業者にとって自明なものでもない。

ンの L-グルタミン酸塩でキロ当たり 7,000 円、バリンは 12,000～16,000 円、イソロイシンは 18,000 円前後である。また、グルタミンやロイシンは製造が医薬品用途に限られる。しかも、現状ではロイシンの主な製造法はコストの高い抽出法である。

#### 発明の開示

本発明は上記問題点を解決するために、麦類種子の全粒粉や出穂直後から成熟するまでの間の成熟途上の麦類種子の粉碎物中の BCAA、グルタミン、アルギニン等の遊離アミノ酸含量を高めた食品素材、並びに、その製造法を提供するものである。

本発明者らは、麦類種子を水に含浸すると発芽が誘導され、内在性プロテアーゼにより貯蔵タンパク質が分解されて該種子中の遊離アミノ酸含量が増加すること、並びに未熟種子、成熟種子、及び水に含浸処理した種子の粉碎物を一定条件下で水に浸漬すると、主として種子外側の大ぶすま、胚芽を含む小ぶすまに高濃度に内在するプロテアーゼの作用でタンパク質が分解され、特定のアミノ酸が高濃度に遊離されることを見出し、かかる知見に基づいて本発明を完成した。

請求項 1 記載の本発明は、出穂直後から成熟するまでの間の成熟途上

の麦類種子を粉砕して得たふすまであって、遊離のグルタミン含量が 150～405 mg / 100 g、バリン含量が 190～325 mg / 100 g、イソロイシン含量が 125～145 mg / 100 g、ロイシン含量が 350～520 mg / 100 g、かつアルギニン含量が 155～260 mg / 100 g である食品素材に関する。

請求項 2 記載の本発明は、出穂直後から成熟するまでの間の成熟途上の麦類種子を粉砕して得た 60% 粉であって、遊離のグルタミン含量が 70～155 mg / 100 g、バリン含量が 65～125 mg / 100 g、イソロイシン含量が 30～60 mg / 100 g、ロイシン含量が 120～175 mg / 100 g、かつアルギニン含量が 105～305 mg / 100 g である食品素材に関する。

請求項 3 記載の本発明は、小麦、二条大麦及び裸麦の中から選ばれた麦類種子を粉砕して得たふすまを pH 3.0～5.5、かつ 40～60℃ の条件で 1～6 時間水に浸漬することを特徴とする遊離のグルタミン含量が 20～430 mg / 100 g、バリン含量が 20～435 mg / 100 g、イソロイシン含量が 15～130 mg / 100 g、ロイシン含量が 35～435 mg / 100 g、かつアルギニン含量が 25～300 mg / 100 g である食品素材の製造法に関する。

請求項 4 記載の本発明は、出穂直後から成熟するまでの間の成熟途上の小麦、二条大麦及び裸麦の中から選ばれた麦類種子の粉砕物を pH 3.0～5.5、かつ 40～60℃ の条件で 1～6 時間水に浸漬させることを特徴とする請求項 1～3 のいずれかに記載の食品素材の製造法である。

請求項 5 記載の本発明は、麦類種子の粉砕物が、全粒粉、大ぶすま、小ぶすま、末粉、及び 60% 粉の中から選ばれた少なくとも 1 種である請求項 4 記載の食品素材の製造法である。

本発明によれば、小麦、二条大麦及び裸麦の中から選ばれた麦類種子

の全粒粉、大ぶすま、小ぶすま、末粉、及び60%粉の中の少なくとも1種類から簡単な操作によって、遊離のBCAA、グルタミン、アルギニン含量を強化した食品素材を製造することができる。従来、飼料や食用油源の利用に限られていた大ぶすま、小ぶすま、末粉、並びに、食材として利用されていない未熟種子及び水に含浸処理した種子（発芽種子も含む）、商品価値を失った穂発芽種子についても、本発明により食品素材とすることにより、新規な需要を喚起できるものと考えられる。

本発明に係る食品素材は、BCAA、グルタミン、アルギニン含量を強化しているので、基礎体力作り、筋力アップ、疲労回復などに効果がある。

#### 図面の簡単な説明

第6図は、小麦種子全粒粉の水浸漬処理により生成するアミノ酸の至適pHを示す。

第7図は、小麦種子全粒粉の水浸漬処理により生成するアミノ酸の至適pHを示す。

第8図は、小麦種子全粒粉の水浸漬処理により生成するアミノ酸の至



適温度を示す。

第 9 図は、小麦種子全粒粉の水浸漬処理により生成するアミノ酸の至適温度を示す。

#### 発明を実施するための最良の形態

本発明に用いる麦類は品種や銘柄を限定しないが、遊離アミノ酸の生成量の多い品種（例えば、小麦では、江島神力、アサカゼコムギ、チクゴイズミ等）や種子調達が容易な国内普及品種（農林 6 1 号、シラサギコムギ、ふくさやか等）の利用が好ましい。

なお、小麦の他に、二条大麦、裸麦等も同様に本発明に適用することができる。

本発明においては、成熟期に降雨を受けて発芽状態に至った、

いわゆる穂発芽種子も原料として用いることができる。未熟種子の熟度に関しては、より未熟な種子のアミノ酸生成能がより大きいが、未熟であればあるほど水分含量が高く、かつ種子が小さいために脱穀・乾燥等の処理が煩雑である。出穂後4～5週目の種子は、アミノ酸の生成能も比較的高く、収穫・乾燥の処理は容易である。

請求項1記載の本発明は、出穂直後から成熟するまでの間の成熟途上の麦類種子を粉砕して得たふすまであって、遊離のグルタミン含量が150～405mg/100g、バリン含量が190～325mg/100g、イソロイシン含量が125～145mg/100g、ロイシン含量が350～520mg/100g、かつアルギニン含量が155～260mg/100gの食品素材である。

また、請求項2記載の本発明は、出穂直後から成熟するまでの間の成熟途上の麦類種子を粉砕して得た60%粉であって、遊離のグルタミン含量が70～155mg/100g、バリン含量が65～125mg/100g、イソロイシン含量が30～60mg/100g、ロイシン含量が120～175mg/100g、かつアルギニン含量が105～305mg/100gの食品素材である。

請求項3記載の本発明は、小麦、二条大麦及び裸麦の中から選ばれた麦類種子を粉砕して得たふすまをpH3.0～5.5、かつ40～60℃の条件で1～6時間水に浸漬することを特徴とする遊離のグルタミン含量が20～430mg/100g、バリン含量が20～435mg/100g、イソロイシン含量が15～130mg/100g、ロイシン含量が35～435mg/100g、かつアルギニン含量が25～300mg/100gの食品素材の製造法である。

請求項1または2に記載の食品素材は、請求項4記載の本発明により製造することができる。すなわち、出穂直後から成熟するまでの間の成熟途上の小麦、二条大麦及び裸麦の中から選ばれた麦類種子の粉砕物をpH3.0～5.5、かつ4



0 ～ 6 0 °C の条件で 1 ～ 6 時間水に浸漬させる方法である。なお、小麦粉など麦類の分別は、製粉機（例えばビューラー社製、ビューラー式テストミル等）によって種子を製粉して行う。ロール間隙や篩の大きさにより、種皮を主体としアリューロン層を含む大ぶすま、胚芽を主体とするが、種皮やアリューロン層も含む小ぶすま、アリューロン層や胚乳を含む末粉、胚乳を主体とする 6 0 % 粉に分け取ることができる。ここで、6 0 % 粉とは、1 等粉や特級粉とも呼ばれ、市販の小麦粉を指す。

上記のようにして遊離アミノ酸が富化された麦類種子の粉碎物は、不溶物を除去することにより、水溶液状の食品素材が得られる。また、これを 1 1 0 °C 以下で乾燥処理することにより粉末状の食品素材が得られる。反応物のすべてを利用する場合、同様に 1 1 0 °C 以下で乾燥処理して、粉末状の食品素材を得ることができる。なお、所望により、反応物に別途製粉粉を加えて水分含量を調整することにより、直ちに加工可能な食品素材を得ることができる。ここで、麦類種子の粉碎物とは、全粒粉、大ぶすま、小ぶすま、末粉、6 0 % 粉の何れか、又はこれらの 2 種以上の混合物を意味する。

上記したように、アミノ酸含量を富化した食品素材を製造する方法は、対象の麦類の形態により適切な方法が選択される。

小麦、二条大麦及び裸麦の中から選ばれた麦類種子の粉碎物、例えば全粒粉、大ぶすま、小ぶすま、末粉、及び 6 0 % 粉の少なくとも 1 種である場合は、当該粉碎物に p H 3 . 0 ～ 5 . 5、好ましくは p H 4 . 0 ～ 5 . 0 に調整した水を 5 ～ 4 0 倍量加え、4 0 ～ 6 0 °C、通常は 4 5 ～ 5 5 °C の条件下、5 0 ～ 1 5 0 回転／分の往復振とうで 3 0 分以上、通常 1 ～ 6 時間、好ましくは 4 5 °C で 8 0 ～ 1 2 0 回転／分にて、1 ～ 6 時間反

応させる。

なお、pH調整のために用いる酸は有機酸、無機酸のいずれでもよく、好ましくは酢酸、クエン酸、アスコルビン酸などの有機酸や塩酸、硫酸、リン酸等の無機酸を用いる。また、アルカリとしては、リン酸ナトリウム、リン酸カリウム、炭酸ナトリウム、水酸化ナトリウム等が用いられる。

このようにして遊離アミノ酸が富化された麦類種子の粉碎物からなる本発明の食品素材は、日常的に摂取することにより、基礎体力作り、筋力アップ、疲労回復などに資することができる。その場合、例えば運動直後に摂取するのであれば、バリン、イソロイシン、ロイシン、アルギニン、グルタミンの各アミノ酸の組成比が1 : 1 : 1 ~ 2 : 1 以上 : 1 以上となるように調整することが望ましい。

また、1回に必要な摂取量については、運動量にも依存するが、一般的にはBCAAの合計量で500 ~ 2000mg程度を目安とすれば良く、過剰摂取による人体への障害は報告されていない。なお、遊離アミノ酸のうちグルタミン含量が他のアミノ酸含量に比べて多すぎる場合には、その量を適宜減らすことができる。

次に、本発明を実施例により詳しく説明するが、本発明はこれらに限定されるものではない。

#### 実施例 1

イソロイシンの順に大きく、大ぶすまでは、ロイシン、グルタミン、アルギニン、バリン、イソロイシンの順である。末粉、60%粉では、大ぶすま、小ぶすまよりも生成量は少ない。特徴としては、グルタミンの生成が小さく、ロイシン、アルギニンの生成が比較的大きい。

#### 実施例 2

実施例 1 に準じて、ふくさやかの全粒粉を用いて、40℃、pH 3.0～5.5 で1時間の条件で処理し、各アミノ酸の生成量を測定した。この結果、第6図と第7図に示すように、グルタミン、バリンの生成はpH 4.0が、イソロイシン、ロイシン、アルギニンの生成はpH 4.5が最適である。

#### 実施例 3

実施例 1 に準じて、ふくさやかの全粒粉を用いて、10～70℃、pH 4.5 で1時間の条件で水に浸漬処理し、各アミノ酸の生成量を測定した。この結果、第8図と第9図に示すように、グルタミン、アルギニンの生成は45℃、バリン、イソロイシン、ロイシンの生成は50℃が最適である。25℃以下や60℃以上では生成量が激減する。

#### 実施例 4

出穂4週後のチクゴイズミ未熟種子を凍結乾燥し、乾燥種子のふすま及び60%粉の0.1gに4mlの50mM リン酸カリウム緩衝液（pH 4.5）を加え、45℃で100回転／分にて振とうした。その後、生成した遊離アミノ酸量を測定した。結果を第2表に示す。

第 2 表

生成量 (mg/100g)								
	ふすま				60%粉			
	初期値	1 時間	4 時間	6 時間	初期値	1 時間	4 時間	6 時間
グルタミン	160.72	123.5	243.2	98.46	66.08	70.08	97.43	47.07
バリン	110.84	121.7	242.7	222.47	80.20	38.18	100.2	62.76
イソロイシン	56.64	53.49	126.3	87.71	40.32	16.30	46.12	33.81
ロイシン	84.20	192.0	450.9	445.78	58.24	52.67	156.2	131.77
アルギニン	53.96	111.7	245.0	234.64	28.36	25.50	78.32	54.43

第 2 表に示したように、未熟種子の粉碎物では、各アミノ酸の初期含量が高く、かつ、反応による各アミノ酸の生成量も極めて大きい。ふすまでは、1 時間の反応でイソロイシンを除く全てのアミノ酸が 100 mg / 100 g 以上増加し、4 時間の反応でイソロイシンを除く全てのアミノ酸が 200 mg / 100 g 以上生成した。60%粉は、ふすまと比較すると、生成量は低いが、適熟種子の小ふすまと同程度の産生能を有する。一方、反応が 4 時間を越えると、ふすま、60%粉共に反応後のアミノ酸量が減少し始め、8 時間後には、初期値と同程度になる。

したがって、未熟種子を反応させる場合は、1~4 時間の反応が好ましい。未熟種子ふすまで生成されるアミノ酸の組成と成熟種子の小ふすま

で生成されるものと比較すると、未熟種子ではグルタミンの割合が高く、イソロイシンの割合が低い。

#### 実施例 5

実施例 1 に準じて、小麦各品種、銘柄の種子全粒粉を用いて 45℃、pH 4.5 で 1 時間の反応により各アミノ酸を生成させた。各アミノ酸生成量の測定結果を第 3 表に示す。数値の単位は、mg / 100 g である。なお、括弧内の値は初期含量を示す。反応後の総量は、反応生成量と初期含量の合計値である。

第 3 表 (その 1)

	グルタミン	バリッ	イソロイシン	ロイシン	アルギニン
農林 61 号	5.88 (0.00)	5.86 (1.67)	7.25 (1.49)	16.85 (2.15)	11.31 (6.69)
シラサギコムギ	5.98 (0.00)	8.30 (1.81)	6.88 (1.40)	21.50 (1.82)	12.88 (7.20)
中国 143 号	6.35 (0.00)	6.19 (2.09)	5.69 (1.75)	18.24 (2.60)	12.25 (9.26)
ふくさやか	7.98 (0.00)	8.08 (2.57)	3.79 (2.76)	22.11 (2.23)	12.02 (14.92)
中国 147 号	6.86 (0.00)	6.84 (2.13)	6.42 (1.61)	19.38 (2.41)	11.29 (7.00)
中国 149 号	6.66 (0.00)	7.72 (1.96)	5.72 (1.50)	20.28 (1.82)	17.39 (9.26)
中国 152 号	7.54 (0.00)	8.12 (1.77)	7.49 (1.45)	23.01 (1.97)	18.12 (8.33)
中国 140 号	7.59 (0.00)	12.74 (0.91)	7.60 (1.58)	24.60 (2.07)	22.60 (6.91)
農林 17 号	5.93 (0.00)	10.96 (0.85)	7.31 (1.77)	20.93 (2.52)	18.19 (7.41)
Produra	26.37 (0.00)	13.29 (1.15)	7.57 (2.45)	20.32 (3.26)	18.98 (17.29)
江島神力	14.19 (0.00)	21.00 (1.49)	7.31 (2.63)	30.60 (3.50)	21.95 (7.20)
新中長	11.57 (0.00)	16.53 (1.40)	8.18 (2.22)	26.48 (3.19)	19.35 (17.50)
西海 180 号	10.48 (0.00)	12.34 (1.11)	5.66 (1.91)	18.77 (2.90)	13.41 (21.72)
ハルユタカ	5.42 (0.00)	10.81 (0.71)	5.87 (1.72)	16.08 (2.84)	15.40 (9.16)



第 3 表 (その 2)

	グルタミン	ハリン	イソロイシン	ロイシン	アルギニン
子干	6.31 (0.00)	13.21 (0.93)	6.33 (1.63)	22.03 (2.13)	19.88 (9.94)
Roblin	10.11 (0.00)	14.38 (0.89)	7.37 (1.42)	22.52 (1.69)	24.02 (10.29)
関東 107 号	8.14 (0.00)	15.83 (0.74)	8.09 (1.45)	23.46 (2.02)	24.34 (7.31)
チクゴイズミ	12.27 (0.00)	16.13 (1.01)	7.80 (1.72)	24.77 (2.67)	24.49 (8.34)
Jessore	10.93 (0.00)	17.25 (1.30)	8.06 (1.75)	25.13 (2.50)	26.06 (7.51)
ナンプコムギ	6.25 (0.00)	13.07 (1.08)	6.91 (1.59)	19.83 (2.12)	15.15 (15.64)
トヨホコムギ	8.55 (0.00)	10.05 (0.63)	5.95 (1.42)	16.24 (2.14)	21.95 (5.30)
アサカゼコムギ	12.41 (0.00)	18.13 (0.85)	8.55 (1.60)	30.19 (1.98)	26.36 (8.13)
ミナミノコムギ	9.67 (0.00)	18.05 (0.83)	7.98 (1.43)	29.70 (2.03)	29.58 (11.32)
フクホコムギ	11.00 (0.00)	15.91 (0.90)	7.89 (1.41)	27.58 (1.85)	24.19 (11.33)
1CW	10.12 (0.00)	15.98 (2.34)	6.16 (2.67)	25.95 (3.42)	23.94 (14.41)
PH	21.69 (0.00)	14.92 (2.46)	4.83 (3.36)	19.50 (3.28)	28.85 (17.60)
ASW	6.05 (0.00)	11.90 (1.66)	7.02 (2.23)	20.32 (2.93)	13.00 (5.15)
WW	9.37 (0.00)	12.63 (2.23)	4.42 (2.63)	17.46 (3.26)	16.66 (9.78)

第3表に示すように、全ての品種、銘柄で各アミノ酸が生成された。生成量の多いものは、グルタミンでは Produra、PH、江島神力、アサカゼコムギ、チクゴイズミの順、バリンでは、江島神力、アサカゼコムギ、ミナミノコムギ、Jessore、新中長の順、イソロイシンでは、アサカゼコムギ、新中長、関東107号、Jessore、ミナミノコムギの順、ロイシンでは、江島神力、アサカゼコムギ、ミナミノコムギ、フクホコムギ、新中長の順、アルギニンでは、ミナミノコムギ、PH、アサカゼコムギ、Jessore、チクゴイズミの順である。

いずれの品種でも、各アミノ酸の生成量は経時的に増加する。例えば、ふくさやかの場合、6時間の反応でグルタミン、バリン、イソロイシン、ロイシン、アルギニンは、100g当たり、それぞれ16.26、17.93、11.94、27.70、24.17mgであり、反応時間を延長すればさらに生成量は増加する。

#### 実施例 6

実施例1に準じて、各大麦品種の種子全粒粉を用いて、pH 4.5、45℃の条件で1時間の反応で各アミノ酸を生成させた。結果を第4表に示す。数値の単位は、mg/100gである。なお、括弧内の値は初期含量を示す。反応後の総量は、反応生成量と初期含量の合計値である。

第 4 表

	グルタミン	バリン	イソロイシン	ロイシン	アルギニン
裸麦					
マンテン	3.23	13.03	5.87	20.07	12.90
ボシ	(0.00)	(8.02)	(4.48)	(4.08)	(7.40)
イチバン	1.27	12.08	7.86	25.99	17.39
ボシ	(0.00)	(4.64)	(2.67)	(2.32)	(3.42)
ダイシ	2.38	12.12	9.39	28.44	15.88
モチ	(0.00)	(3.52)	(1.62)	(0.99)	(4.32)
二条大麦					
ニシノチ	18.32	11.10	5.05	21.34	14.11
カラ	(38.34)	(4.78)	(3.53)	(4.23)	(4.76)
あまぎ	16.93	13.58	10.17	32.64	16.56
2 条	(14.15)	(4.59)	(1.87)	(2.03)	(4.79)
スカイボール	14.34	11.03	3.96	18.81	15.17
デソ	(20.71)	(4.70)	(3.92)	(4.87)	(4.68)

第 4 表に示すように、小麦と同様、製粉粉を水に浸漬することにより遊離アミノ酸が生成する。裸麦において、生成量の多いアミノ酸はロイシン、アルギニン、バリン、イソロイシン、グルタミンの順である。一方、二条大麦では、ロイシン、グルタミン、アルギニン、バリン、イソロイシンの順である。

#### 実施例 7

小麦各品種、銘柄の種子から調製した大ぶすま、小ぶすまについて、実施例 1 に準じて、pH 4.5、45℃で1～6時間反応させた。このときのアミノ酸生成量を第5表に示す。

第 5 表 ( その 1 ) 初期値

	グルタミン	バリン	イソロイシン	ロイシン	アルギニン
大ぶすま					
農林 6 1	0.00	3.68	2.22	5.03	12.10
ふくさやか	0.00	5.67	4.11	5.25	26.98
Produra	0.00	2.54	3.65	7.67	31.27
江島神力	0.00	3.29	3.91	8.24	13.02
アサカゼコムギ	0.00	1.88	2.38	4.66	14.70
ミナミノコムギ	0.00	1.83	2.13	4.78	20.48
小ぶすま					
農林 6 1	0.00	4.11	2.53	5.46	22.17
ふくさやか	0.00	6.33	4.68	5.66	49.45
Produra	0.00	2.83	4.15	8.27	57.30
江島神力	0.00	3.67	4.46	8.98	23.86
アサカゼコムギ	0.00	2.09	2.71	5.03	26.95
ミナミノコムギ	0.00	2.04	2.42	5.15	37.52

第 5 表 (その 2) 1 時間反応による生成量

	グルタミン	バリン	イソロイシン	ロイシン	アルギニン
大ぶすま					
農林 6 1	24.45	19.54	28.12	36.65	27.38
ふくさやか	33.19	26.94	14.72	48.09	29.10
Produra	109.66	44.31	29.35	44.19	45.95
江島神力	59.01	70.02	28.35	66.15	53.14
アサカゼコムギ	51.61	60.45	33.16	65.66	63.82
ミナミノコムギ	40.21	60.18	30.95	64.59	71.61
小ぶすま					
農林 6 1	18.57	29.67	44.04	52.49	38.20
ふくさやか	25.20	40.91	23.02	68.85	40.60
Produra	83.28	67.29	45.98	63.28	64.10
江島神力	44.81	106.32	44.40	95.29	74.13
アサカゼコムギ	39.19	91.79	51.94	94.01	89.03
ミナミノコムギ	30.54	91.38	48.47	92.49	99.48



第 5 表 (その 3) 6 時間反応による生成量

	グルタミン	バリン	イソロイシン	ロイシン	アルギニン
大ぶすま					
農林 6 1	171.28	116.26	41.38	228.48	113.59
ふくさやか	123.85	104.05	61.70	181.65	108.72
Produra	430.89	191.20	81.23	223.97	148.13
江島神力	298.86	289.37	73.02	295.10	168.09
アサカゼコムギ	271.42	260.84	72.76	298.09	193.27
ミナミノコムギ	211.50	265.22	72.33	286.42	212.05
小ぶすま					
農林 6 1	131.17	174.68	66.19	331.57	160.69
ふくさやか	94.85	156.33	97.72	263.93	153.80
Produra	329.98	287.28	129.98	325.04	209.97
江島神力	228.87	434.76	116.84	428.28	237.78
アサカゼコムギ	207.84	391.90	116.42	432.68	273.89
ミナミノコムギ	161.94	398.48	115.74	415.88	299.97

#### 産業上の利用可能性

本発明に係る食品素材は、遊離の BCAA、グルタミン、アルギニンを強化した麦類種子の粉碎物または製粉粉であり、従来の小麦粉及び小麦加工品と同様の利用が可能である。例えば、うどんや素麺などの麺類、パン類、スナック類、もち・団子等の練り製品などの材料に利用できる。パンで利用する場合、レーズン、クルミ、ゴマ、ハーブ等を材料に加えると風味が良くなる。また、製粉粉に適量の水を加えたもの、及び製粉粉を水に浸漬し反応させた反応物は、水溶性の画分にアミノ酸が溶解している

## 請 求 の 範 囲

1. 出穂直後から成熟するまでの間の成熟途上の麦類種子を粉砕して得たふすまであって、遊離のグルタミン含量が  $150 \sim 405 \text{ mg} / 100 \text{ g}$ 、バリン含量が  $190 \sim 325 \text{ mg} / 100 \text{ g}$ 、イソロイシン含量が  $125 \sim 145 \text{ mg} / 100 \text{ g}$ 、ロイシン含量が  $350 \sim 520 \text{ mg} / 100 \text{ g}$ 、かつアルギニン含量が  $155 \sim 260 \text{ mg} / 100 \text{ g}$  である食品素材。

2. 出穂直後から成熟するまでの間の成熟途上の麦類種子を粉砕して得た60%粉であって、遊離のグルタミン含量が  $70 \sim 155 \text{ mg} / 100 \text{ g}$ 、バリン含量が  $65 \sim 125 \text{ mg} / 100 \text{ g}$ 、イソロイシン含量が  $30 \sim 60 \text{ mg} / 100 \text{ g}$ 、ロイシン含量が  $120 \sim 175 \text{ mg} / 100 \text{ g}$ 、かつアルギニン含量が  $105 \sim 305 \text{ mg} / 100 \text{ g}$  である食品素材。

3. (補正後)成熟した小麦、二条大麦及び裸麦の中から選ばれた麦類種子を粉砕して得たふすまを  $\text{pH } 3.0 \sim 5.5$ 、かつ  $40 \sim 60^\circ\text{C}$  の条件で1～6時間水に浸漬することを特徴とする遊離のグルタミン含量が  $20 \sim 430 \text{ mg} / 100 \text{ g}$ 、バリン含量が  $20 \sim 435 \text{ mg} / 100 \text{ g}$ 、イソロイシン含量が  $15 \sim 130 \text{ mg} / 100 \text{ g}$ 、ロイシン含量が  $35 \sim 435 \text{ mg} / 100 \text{ g}$ 、

かつアルギニン含量が  $25 \sim 300 \text{ mg} / 100 \text{ g}$  である食品素材の製造法。

4. (補正後) 出穂直後から成熟するまでの間の成熟途上の小麦、二条大麦及び裸麦の中から選ばれた麦類種子の粉碎物を  $\text{pH } 3.0 \sim 5.5$ 、かつ  $40 \sim 60^\circ\text{C}$  の条件で  $1 \sim 6$  時間水に浸漬させることを特徴とする請求項 1 または 2 に記載の食品素材の製造法。

5. 麦類種子の粉碎物が、全粒粉、大ぶすま、小ぶすま、末粉、及び  $60\%$  粉の中から選ばれた少なくとも 1 種である請求項 4 記載の食品素材の製造法。